Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Beckenmessung.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

VORGELEGT DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT

ZU

FREIBURG IM BREISGAU

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

VON

HANS LIEBERMANN
MEDIZINALPRAKTIKANT
AUS
HAMBURG.

Freiburg i. Br.
SPEYER & KAERNER
Universitätsbuchhandlung
1910.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Freiburg in Baden

Dekan: **Geh. Rat Prof. Dr. von Kries.**

Referent: **Geh. Hofrat Prof. Dr. Krönig.**

Druck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.

Meinen Eltern

und

meiner Frau.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545323_0087

Wollen wir über die neueren Fortschritte der Beckenmessung berichten, so müssen wir vorausschicken, dass durchaus nicht alle in dieser Zeit erschienenen einschlägigen Arbeiten Fortschritte bedeuten, selbst wenn sie Kenntnis geben von neuen für diesen Zweck konstruierten Instrumenten. Wir beschränken uns in der Zeit, über die wir berichten, weil im Jahre 1887 von Skutsch eine Arbeit über Beckenmessung erschienen ist, die in mustergültiger Weise alles darlegt, was bis zu dem erwähnten Jahre über Beckenmessung zu sagen ist.

Um nun aus den zahlreichen neuen Methoden diejenigen, die einen Fortschritt bedeuten, klarer erkennen zu können, dürfte es sich lohnen, zuerst Forderungen aufzustellen, die von einer guten Methode der Beckenmessung zu erfüllen sind.

Die Forderung, die wir aus Zweckmässigkeitsgründen an die erste Stelle setzen möchten, obgleich die nächstfolgenden noch wichtiger sind, ist die, dass die Methode genau arbeitet. Wir wollen diese Forderung, so selbstverständlich sie erscheint, deswegen besonders betonen, weil zahllose Instrumente angegeben sind, die gerade dieser Bedingung durchaus nicht gerecht werden.

Als zweiten Punkt möchten wir die Ungefährlichkeit nennen, denn auch hier gilt der Satz, dass Diagnose und Indikationen möglichst ohne Gefährdung der Patientin zu stellen sind.

Aus gleichem Grunde muss drittens die Methode die Asepsis wahren können.

Um die Geduld der Patientin nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen und um sie nicht gar zu sehr zu belästigen, muss das Verfahren viertens schmerzlos und fünftens schnell zu bewerkstelligen sein.

Sechstens ist es aus Gründen der allgemeinen Anwendbarkeit wünschenswert, dass das Verfahren überall leicht und schliesslich siebtens vom Arzt allein ohne Assistenz ausführbar sei, doch sind die beiden letzten Punkte für die rein wissenschaftliche Beckenmessung von nicht unerlässlicher Notwendigkeit. — An Hand dieser Forderungen werden wir die unten beschriebenen Methoden gegeneinander abwägen und kritisieren.

Digitale Messung.

Eine der Hauptfragen auf dem Gebiete der Beckenmessung ist die Wahl der Methode, deren es heute noch keine allgemein anerkannte gibt. Trotz der zahlreichen angegebenen Apparate, die wohl fast alle kürzere oder längere Zeit auch praktische Verwendung gefunden haben, konnte eine gewisse Unsicherheit in den Messungsergebnissen nicht ausgeschaltet werden. Der Grund hierfür ist in der Unzugänglichkeit der Messpunkte und in der fast regellos variierenden Bauart verschiedener Becken leicht erkennbar. In allererster Linie will man bei der Beckenmessung ja die Grösse der Conjugata vera bestimmen, weil diese den geburtshilflich wichtigsten Durchmesser des Beckens darstellt, aber gerade die Vera ist für eine direkte Messung schwer erreichbar. So versuchte man schon früh, sich dadurch zu helfen, dass man die Grösse der Conjugata diagonalis bestimmte, aus der man sodann Schlüsse auf die Vera machte. Auf diese Weise fand man zwar keine Gesetzmässigkeit, aber bald Mittelwerte für die Grössendifferenz zwischen diesen beiden Durchmessern, die in manchen Fällen

den Ansprüchen genügten, in anderen nicht; doch auch über diese Mittelwerte selbst herrschte keine Einigkeit. Es kam so allmählich dahin, dass jede Klinik und jeder Autor ihr eigenes System der Verabestimmung hatten: die einen suchten die Vera nach diesem oder jenem System direkt oder indirekt instrumentell zu bestimmen und gaben in ihren Arbeiten die so gefundenen Werte an, andere berechneten die Vera aus der Diagonalis durch Abzug eines Mittelwertes, der nicht überall gleich gross angegeben wurde, noch andere wollten wieder von einem Mittelwerte nichts wissen und verlangten, dass die von der Diagonalis abzuziehende Grösse, die zwischen 0 und 3 cm schwanken könnte (Sellheim), in jedem einzelnen Falle erst zu bestimmen sei. So fehlte schliesslich jede Vergleichsmöglichkeit zwischen den Arbeiten verschiedener Autoren über die Geburtsfähigkeit bei Beckenenge bis zu dieser oder jener Grösse. Um diesen wissenschaftlich unmöglichen Zustand zu beseitigen, schlug endlich Krönig in seiner Arbeit über das enge Becken vor, von dem für die Conjugata diagonalis gefundenen Werte zur Berechnung der Vera stets den Mittelwert von 2 cm abzuziehen, indem er hoffte, dass die hierbei im einzelnen unterlaufenden Fehler bei einem sehr grossen Zahlenmaterial unschädlich gemacht würden. Diesem schematischen Vorgehen trat im Januar 1904 Sellheim in einem Vortrage entgegen, den er in der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie in Berlin hielt, indem er die Ansicht vertrat, dass nicht Mittelwerte, sondern in jedem einzelnen Falle extra bestimmte Grössen von der Conjugata diagonalis abgezogen werden sollten. Zu diesem Zwecke verfeinerte er die digitalen Untersuchungstechnik und versuchte alle Faktoren in Rechnung zu ziehen, die von Einfluss auf die Berechnung der Conjugata vera sind, wenn man die Conjugata diagonalis kennt. Er misst die Conjugata diagonalis und versucht ferner den Winkel zwischen Hinterfläche der Symphyse und Con-

jugata vera zu bestimmen. „Er zerlegt dazu diesen Winkel in zwei Komponenten, von denen jede aus den tastbaren Verhältnissen am knöchernen Becken taxiert werden soll. Der eine Anteil des Winkels wird eingeschlossen von der Hinterfläche der Schossfuge und der sogen. Terminalebene und wird an der Lebenden direkt bestimmt. Der andere Teil wird von der Terminalebene und der gesuchten Conjugata vera begrenzt und ist natürlich nicht direkt zu schätzen. Da aber sein Wert von dem Stande des Promontoriums über der Terminalebene ahhängt, ist es gestattet, ihn durch dieses an der Lebenden zu erkennende Moment in der Rechnung vertreten zu lassen". — Um die nach seinem System etwas umständliche Konstruktion der Conjugata vera zu vereinfachen, hat Sellheim einen kleinen Apparat angegeben, an dem man die gefundenen Werte in ihrem natürlichen Grössenverhältnis einsetzen und dann ohne weiteres die Länge der Vera ablesen kann.

Das Verfahren von Sellheim krankt daran, dass die zur Berechnung oder Konstruktion der Conjugata vera erforderlichen Grössen ausser der Diagonalis nicht exakt gemessen werden können, sondern während der Austastung des Beckens taxiert werden müssen. Selbst bei der grössten Übung im Austasten und Taxieren dieser Werte kann nie von einer mathematischen Genauigkeit die Rede sein. So erstand denn diesem Verfahren auch bald in Krönig ein Gegner, der, gestützt auf eine von einem Mathematiker ausgearbeitete Beweisführung, darlegte, auf wie unsicheren Füssen Sellheims Berechnungen stehen. Krönig richtete seinen Beweis zunächst nicht gegen das Sellheimsche Verfahren, sondern gegen das gebräuchlichste der Berechnung der Vera aus der Diagonalis und dem Winkel zwischen Diagonalis und Hinterfläche der Symphyse, und er wies nach, dass hierbei zwei Untersucher am gleichen Fall zu Differenzen von mehr als 1 cm gelangen könnten, Messfehler von nur $^1/_4$ cm

resp. beim Winkel von 5° vorausgesetzt. Sellheims Vorgehen hält Krönig für noch unsicherer, da man dort eine Strecke (Höhe des Promontoriums über der Terminalebene), von der man nur einen Endpunkt kennt, und einen Winkel taxieren soll, dessen beide Schenkel nur in der Vorstellung durch die Verbindung manuell abgetasteter Punkte im Becken konstruiert werden können. Dass bei diesem Verfahren Fehler von der vorher erwähnten Grösse ausgeschlossen seien, können wir nicht annehmen, wir müssen also Sellheims Methode den Vorwurf der Ungenauigkeit machen. — Sellheim selbst gibt Anfang 1910 als Fehlerquellen der digitalen Messung an:

1. Ungenauigkeit bei der Wahl des Messpunktes am Becken,

2. Veränderlichkeit der Fingerlage während der Manipulation,

3. Ungenauigkeit beim Ablesen des Masses der mit dem Finger vom Becken abgenommenen Strecke.

Zwar versucht er durch eingehende Darlegung und Begründung dieser Fehlerquellen, sie auf ein Minimum zu reduzieren, doch wird dadurch noch nicht die nötige Genauigkeit garantiert, denn den Hauptfehler aller digitalen Methoden, die Benutzung des unstarren Fingers als Messinstrument, kann er natürlich nicht ausschalten. Unter diesem Fehler muss jede digitale Messung leiden, und das komplizierteste wie das einfachste Verfahren werden die daraus resultierenden Ungenauigkeiten nie mit Sicherheit ausschliessen können. Es schiene uns daher wertvoll, wenn man die digitale Messung und Schätzung des Beckens allgemein als ungeeignet fallen lassen wollte, zumal uns, wie wir sehen werden, seit einigen Jahren erheblich zuverlässigere instrumentelle Methoden zur Verfügung stehen, zu deren näherer Be-Betrachtung wir uns jetzt wenden wollen.

Instrumentelle Messung.

Allgemeines.

Im Gegensatz zur digitalen weist die instrumentelle Beckenmessung prinzipiell manchen Vorteil auf. So vor allen andern den, dass der subjektiven Einflüssen leicht unterworfene und veränderliche Finger als Massstab ausgeschaltet und durch starre Instrumente ersezt wird. Ferner lässt die instrumentelle Messung, wenigstens theoretisch, direkt oder indirekt die Bestimmung sämtlicher Durchmesser zu. Dieses Endziel ist nun nicht auf einem Wege erreichbar, und so haben sich verschiedene, mehr oder weniger vollkommene Messarten, die äussere, die externo-interne, die innere und neuerdings die Röntgenmessung herausgebildet, deren prinzipielle Vor- und Nachteile wir kurz gegeneinander abwägen wollen, bevor wir die einzelnen Abarten jeder Methode beschreiben.

Die äussere Beckenmessung gibt natürlich nur ungefähren Aufschluss über die äussere Beckengestaltung, ohne mehr als allgemeine Schlüsse auf die wirkliche Form des Beckens zuzulassen oder gar irgendwelche sicheren Angaben über die Grösse der inneren Beckendurchmesser zu machen. Sie dürfte deswegen heute zu diagnostischen Zwecken fast völlig verlassen sein.

Manche Vorteile zeichnen die externo-interne Messung aus, so der, dass sie theoretisch die Messung jedes Durchmessers unter grösster Schonung der Weichteile gestattet. Demgegenüber stehen die Mängel: Ungenauigkeit wegen unsicherer Bestimmbarkeit der äusseren Messpunkte, Umständlichkeit und Langwierigkeit der Manipulationen, die nur schwer die Asepsis wahren lassen und selten ohne Narkose ausführbar sind.

Diese Nachteile werden von der inneren Beckenmessung vermieden, die übrigens als ihren Hauptvorteil

eine direkte Veramessung ermöglicht, allerdings meist nur unter einer gewissen Spannung und Quetschung der Weichteile.

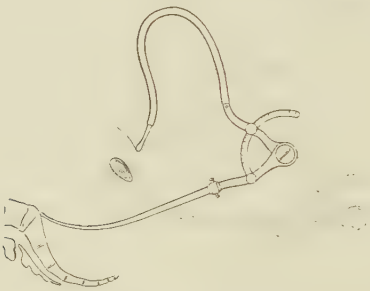
Die röntgenologische Ermittelung der Beckenmasse hat den Vorteil, die Patientin am allerwenigsten zu belästigen und am schnellsten von allen Methoden Aufklärung über die Form des Beckens zu erteilen. Ihre Nachteile beruhen erstens in noch zu wenig ausgebildeter Technik, die noch nicht einwandfreie Werte finden lässt, und ferner darin, dass dies Verfahren nicht für die allgemeine Praxis geeignet ist.

Aus dieser Gegenüberstellung der einzelnen Messarten ersehen wir, dass eine jede, von der äusseren abgesehen, Vor- und Nachteile zu bieten hat. Geradeso ist es mit den einzelnen Methoden jeder Messart bestellt, so dass es schwer fallen dürfte, eine bestimmte als die beste zu bezeichnen. — Lediglich für die äussere Beckenmessung ist in den letzten Jahren kein Instrument neu angegeben worden. Wir beginnen daher die Beschreibung und Wertung der einzelnen Methoden mit denen der externo-internen Messung und lassen dann die der innern und schliesslich die der Röntgenmessung folgen. Der Chronologie haben wir nur in Form kurzer Notizen Rechte gewährt, vielmehr der Konstruktion nach Zusammengehörendes auch zusammen beschrieben, um so Wiederholungen zu vermeiden.

Externo-interne Messung.

Den Anschluss an die Skutschsche Monographie über die Beckenmessung gewinnen wir am besten durch die Beschreibung seines Beckenmessers. Doch um seine dortige Darstellung nicht zu wiederholen, geben wir nur die Form seines Instrumentes an, die er in seiner Arbeit von 1890/91 bringt. Sein Instrument ähnelt in der Form einem Tasterzirkel, doch ist der eine Schenkel

nicht starr, sondern zum Teil aus möglichst unelastischem Weichblei hergestellt. Um das Abfärben zu vermeiden, ist das Blei mit Gummi überzogen. Die beiden Zirkelschenkel lassen sich, da sie durch ein Gabelscharnier verbunden sind, leicht auseinandernehmen und in veränderter Stellung wieder zusammensetzen so dass die Konvexitäten derselben einmal gegeneinander, ein anderes Mal gleichsinnig gerichtet sind. Die Arme sind nahe der Achse durch ein kreisbogenförmiges Blech ver-



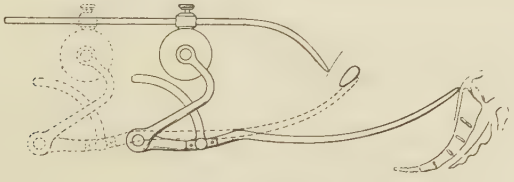
Figur 1. Skutsch.

bunden, auf dem sich die Arme in jeder beliebigen Stellung zueinander durch Schrauben fixieren lassen. Das Intrument kann Verwendung finden zur äusseren und zur externo-internen Messung. Bei letzterer wird auf der Haut in der nach Austastung gedachten Schnittstelle der Conjugata vera mit der Haut ausserhalb der Symphyse der biegsame Schenkel aufgesetzt, während der starre Arm das Promontorium aufsucht. Die Distanz beider Spitzen muss auf einem Masstab abgelesen werden. Von der gefundenen Grösse wird dann die vom gleichen Hautpunkte zum Innenvorsprunge der Symphyse gemessene Grösse abgezogen. Das Resultat soll die Conjugata vera darstellen.

Sehen wir, wie sich dieses Verfahren zu unseren an eine exakte Beckenmessung gestellten Forderungen verhält. Genau ist es nicht, denn der nach der Aus-

tastung gedachte Schnittpunkt der Conjugata vera mit der Haut fällt nicht sicher mit dem wirklichen zusammen; das Verfahren ist aber gerade auf diesen Punkt in seiner genauesten Lage angewiesen und kann somit nur ungefähre Werte ergeben. Als ungefährlich dürfen wir Skutschs Vorgehen ansehen, soweit die Asepsis gewahrt wird, was allerdings, wie bei allen externo-internen Methoden, nur relativ schwer möglich sein wird. Schmerzlos, schnell und überall mag das Verfahren gleichfalls anzuwenden sein, dagegen bedarf man der Assistenz. Ausser diesen Nachteilen bietet das Intrument einen solchen in seiner Konstruktion, da der Bleiarm schon nach etwa dreimaligem Gebrauch zu brechen pflegt.

Die folgenden Verbesserungen des Skutschschen Zirkels versuchen diesen letzten Fehler zu vermeiden. So hat Uhl sich bemüht, den Bleiarm durch einen mit

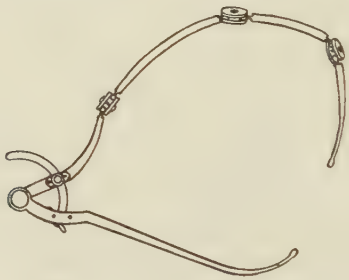


Figur 2. Uhl.

Scharnier versehenen Stahlarm zu ersetzen. Der eine Arm seines Instrumentes ist ohne weiteres von Skutsch übernommen, auch das Gabelscharnier und das kreisbogenförmige Blech zur Fixierung beider Arme gegeneinander. Kurz nach der Kreuzung mit diesem Blech aber biegt der zweite Arm des Uhlschen Instrumentes rechtwinklig nach aussen ab, um nach kurzem Verlauf in einer Achse zu endigen. Diese Achse trägt ein Rad, an dessen Peripherie ein durchbohrter kleiner Klotz befestigt ist. In dieser Durchbohrung läuft ein durch eine Schraube an ihm fixierbarer Stab, der in eine ab-

gebogene Spitze ausläuft. Diese Spitze ist nach der gleichen Seite, vom Scharnier aus, gerichtet wie der erste Arm, so dass der verschiebliche Stab gleichsam den zweiten Zirkelarm bildet. Mit diesem Instrument kann man nun dieselben Messungen geradeso sicher, oder noch sicherer ausführen, wie mit dem von Skutsch. Die Anwendungsweise ergibt sich ohne weiteres aus der zugehörigen Zeichnung. Auch hier muss die Entfernung beider Armspitzen voneinander mit dem Massstab gemessen werden. Der gebrechliche Bleiarm ist an diesem Instrument zwar vermieden, die übrigen Nachteile des Skutschschen Zirkels haften aber auch diesem an.

Bedeutend enger an das Skutschsche Vorbild hält sich Zweifel mit seiner Modifikation. Er behält das ganze Instrument bei, nur ersetzt er den Bleiarm

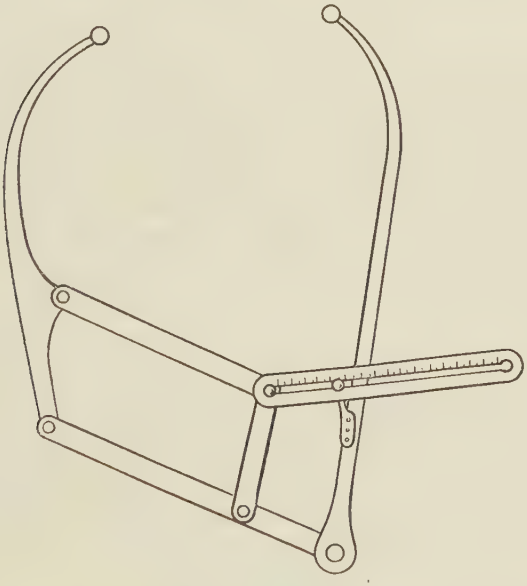


Figur 3. Zweifel I.

durch einen in drei Doppelkugelgelenken beweglichen Stahlarm, wie er in der beistehenden Figur abgebildet ist. Das Instrument findet die genau gleiche Anwendung wie der Skutschsche Originalbeckenmesser und vermeidet den gebrechlichen Stahlarm. In dem letzten Punkt zeigt es also eine Verbesserung, während es die übrigen Schwächen beibehalten hat.

So gut auch diese beiden Instrumente erdacht sind, so wurden sie doch noch durch das von Hadra über-

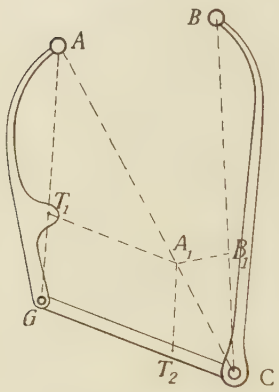
troffen. Auch Hadra wollte den zerbrechlichen Bleiarm umgehen und die Nachteile des nachträglichen Ablesens an einem getrennten Massstab vermeiden. Er griff also auf den Baudelocqueschen Zirkel zurück, an dem die direkte Ablesung der Zirkelspitzendistanz ja möglich ist, und kombinierte ihn mit dem von Skutsch, an welchem er statt des Bleiarms einen langen Stahlarm AC (cf. Fig. 5) anbrachte. Den anderen Arm BC



Figur 4. Hadra.

übernahm er von Skutsch unverändert. Diesen Stahlarm zerlegte er in zwei durch ein Gelenk C miteinander beweglich verbundene Teile AG und GC. Mit einem solchen Instrumente hätte er schon, falls er nur die Schenkel dieses Zirkels ebenfalls auswechselbar und die Gelenke fixierbar einrichtete, dieselben Messungen vornehmen können wie Skutsch und Uhl, aber er hätte das Resultat der Messung noch nicht ablesen können. Der Masstab musste, entsprechend dem Baudelocque-

schen Vorgehen, so angebracht werden. dass er auf den Verbindungslinien C A und C B entsprechende Punkte verband, aus deren Abstand auf den von A und B geschlossen werden konnte. Auf der gedachten B C war es ein Punkt der Wahl, er wurde von Hadra als B_1 angenommen, wobei er B_1 so legte, dass $CB_1 : CB = 1 : 3$ wurde. Der B_1 entsprechende Punkt A_1 musste also die Gedachte C A gleichfalls so teilen, dass $CA_1 : CA = 1 : 3$ wurde. B_1 wurde durch einen auf C B aufgesetzten gestielten Knopf leicht am Apparat konstruiert, A_1 aber sollte allen Bewegungen von A folgen und doch konstant die sich stets ändernde Gedachte A C im gleichen Verhältnis teilen. Das wurde folgendermassen erreicht.



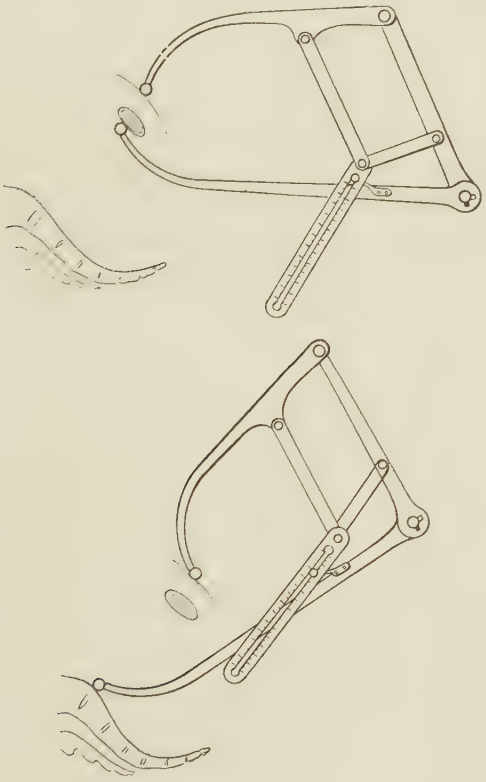
Figur 5. Hadra.

Denkt man sich die Verbindungslinie A C gezogen und zieht man durch A_1 die Parallelen A_1T_2 und A_1T_1 zu A G und G C, so erhält man die Dreiecke A G C und AT_1A_1, welche ähnlich sind. Da aber $CA_1 : CA = 1 : 3$ war, so sind auch:

$$GT_1 : GA = 1 : 3 \text{ und}$$
$$CT_2 : CG = 1 : 3.$$

Danach ist also die Lage von A_1 bestimmt durch den Schnittpunkt der durch T_1 und T_2 zu G C und A G gezogenen Parallelen. T_2 ist ohne weiteres am Zirkel vorhanden, T_1 musste erst durch Anbringung eines Bukkels an G A konstruiert werden. War das geschehen, so brauchte man nur noch in T_1 eine Stahlstange von der Länge GT_2 und in T_2 eine von der Länge GT_1 (da $GT_2 = T_1A_1$ und $GT_1 = A_1T_2$ im Parallelogramm $A_1T_1GT_2$) in Gelenken beweglich anzubringen, und man hatte A_1 ebenfalls konstruiert. Ein mit A_1

unverschieblich aber drehbar verbundener Masstab, der mit B_1 sich kreuzte, musste im Kreuzungspunkt stets die Entfernung A_1B_1 angeben, welche aber von der Entfernung AB konstant abhängig ist. Die Entfernung A_1B_1 wird stets $^1/_3$ der Entfernung AB sein, da $CA_1 : CA = CA_1 : CO = 1 : 3$ ist (in den ähnlichen Dreiecken CAB und CA_1B_1).



Figur 6 und 7. Hadra.

Durch diese geschickte Konstruktion ist es Hadra gelungen, den Skutschschen Zirkel wirklich brauchbar zu machen. Die Anwendungsweise ist genau dieselbe wie bei den Instrumenten von Skutsch und Uhl, nur

mit dem Unterschied, dass die Messung nach Hadra schneller vonstatten geht, da erstens die Fixierung der verschiedenen Gelenke, zweitens das Nachmessen an einem gesonderten Masstabe fortfällt. Auch der Hadrasche Zirkel ist zum Umstellen seines kürzeren Armes in gleichgerichteter Konvexität eingerichtet. — Die Zirkelspitzen sind mit Kugeln versehen, um Verletzungen zu verhindern. Der auf dem Masstab schleifende Index (B_1) ist im Durchmesser $^1/_3$ so gross wie der Durchmesser dieser Kugeln. Dadurch ist es möglich, indem man innen oder aussen vom Index die Grösse für die Entfernung abliest, stets richtig zu messen, je nachdem man mit der Innen- oder Aussenseite der Kugel in B misst (siehe Figur). Da der Masstab die Entfernung $A\,O_1$ in Zentimetern angeben soll, ist er in eine Skala von Drittelzentimetern geteilt. Der Hadrasche Zirkel ist ebenfalls für die äussere Beckenmessung zu verwenden.

Nur geringen Anspruch auf Genauigkeit kann dagegen Ziegenspecks Methode machen. Sie besteht darin, dass er ein biegsames, etwa 50 cm langes dünnes Bleirohr durch Biegen in der Weise des Zirkels von Skutsch benutzt. Die Fehler liegen auf der Hand, denn wenn auch Blei nicht sehr elastisch ist, so ist es auch nicht absolut unelastisch und es gelingt, wie Ziegenspeck selbst angibt, nur mit bestimmter Technik, die gewünschten Grössen in diesen „Zirkel" zu nehmen. Es ist eben ein Mangel, dass das Instrument kein Gelenk zum Ausschalten der Elastizität hat. Neben diesem Fehler haften auch diesem Instrument die schon erwähnten Nachteile des Zirkels von Skutsch an.

Innere Beckenmessung.

Instrumente für gerade und quere Durchmesser.

Von den Instrumenten zur inneren Beckenmessung schliessen sich hier am besten wohl die an, die gleichfalls gerade und quere Durchmesser bestimmen sollen.

Um die Schnittpunkte einer durch die Beckenmitte gelegten Sagittalebene mit dem Becken nach aussen zu projizieren, wurde von Neumann und Ehrenfest ein Pelvigraph angegeben, der es gestattet, die gefundenen Punkte sofort auf Papier aufzuzeichnen. Dazu bedürfen sie allerdings eines ziemlich komplizierten Apparates. Dieser besteht aus zwei Hauptteilen, einem Tast- und einem Zeichenarm, die so miteinander verbunden sind, dass der Zeichenarm die Bewegungen des Tastarmes auf ein der zu messenden Ebene parallel gestelltes Blatt Papier genau übertragen kann, wenn der Apparat seiner Ausgangsstellung stets parallel bleibt. Um letzteres zu erreichen, ist am Pelvigraphen eine Wasserwage angebracht, die vor der zeichnerischen Wiedergabe jedes Punktes zuerst justiert werden muss, um so eine stets horizontale, also stets parallele Stellung des Apparates zu gewährleisten. Das ihrem Instrument zugrunde liegende Prinzip ist das der Parallelverschiebung, ihre gefundene Kurve ist gleichsam die parallel verschobene Beckenkurve. Ebenso wie für die Punkte der Sagittalebene lässt sich der Apparat für die Punkte der Beckenbreite verwenden, nur muss die Frau dann Seitenlage einnehmen.

Die Nachteile dieses Verfahrens sind folgende. Es ist so ungenau, dass erst das aus vierfacher Messung gewonnene Mittel den Befund ergeben soll, es ist daher umständlich und zeitraubend, ferner bedarf man eines Assistenten und kann wohl kaum die Narkose entbehren. Darum hat sich auch dieses Instrument nicht Bürgerrecht erwerben können.

Noch umständlicher und ungenauer arbeitet allerdings wohl die kurz nachher von Bayer angegebene Methode, deren Prinzip das Projektionsverfahren ist.

Sein Vorgehen ist folgendes: Die Patientin wird in Rückenlage in eine auf dem Untersuchungstisch angebrachte Lade gelagert, um unverrückbar festzuliegen.

Dicht vor der Lade liegt eine ebenfalls auf dem Tisch befestigte ebene Glasplatte, die mit Millimeterpapier überzogen und in Quadrate eingeteilt ist. Hierauf wird ein Dreifuss bewegt, der eine an ihm feststellbare, sonst bewegliche starke Sonde trägt. Diese wird als Tast-

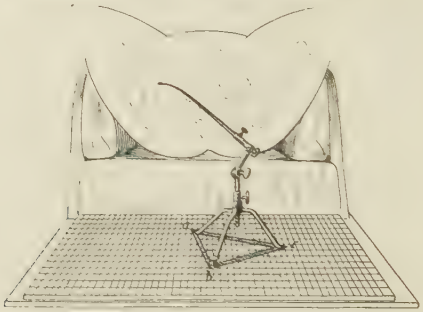
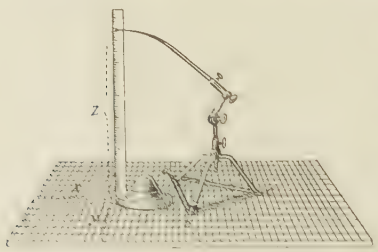


Fig. 8. Bayer.

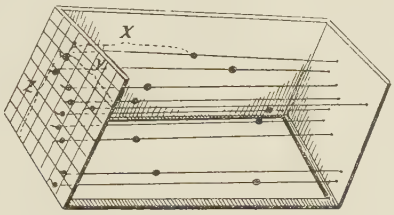
instrument benutzt, und durch Fällung des Lotes von ihrer Spitze mittels eines Hilfsapparates auf eine dem Millimeterpapier identische Platte (die gleiche Stellung auf der zweiten Platte soll durch die Einstellung der Dreifussspitzen auf identischen Millimeterlinien gewonnen werden) werden jetzt die drei zur Rekonstruktion des gesuchten Punktes nötigen Koordinaten gefunden. Bei der Rekonstruktion werden zwei dieser Koordinaten stets durch einen gespannten Bindfaden, die dritte durch eine auf diesem aufgeklemmte Bleikugel dargestellt. Die Bleikugel stellt dann den gesuchten Punkt dar.



Figur 9. Bayer.

Aus der Beschreibung des Verfahrens sieht man bereits, dass es unseren Forderungen nicht entsprechen kann. Es ist so kompliziert, wie es umständlich und

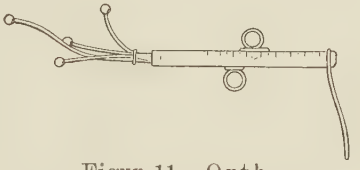
zeitraubend ist. Ferner ist es so vielen Fehlerquellen unterworfen, dass es als genau kaum bezeichnet werden kann, und schliesslich kann man es nur in Kliniken und unter Assistenz anwenden. Es hat daher keine Verbreitung finden können.



Figur 10. Bayer.

Aus neuester Zeit müssen wir noch über ein Instrument von Orth berichten, das er selbst nur einen technischen Versuch nennt; er selbst gibt auch schon die hauptsächlichsten Fehlerquellen an.

Es besteht aus einem mit Griff versehenen Hohlstab, in dem vier an ihrem freien Ende mit kleinen Kugeln armiete starke Drähte verschiebbar sind. Die Drähte sind, wie aus der beigegebenen Abbildung ersichtlich ist, gebogen und sollen zu je zwei je einen geraden und einen queren Durchmesser bestimmen lassen. Sie können durch zwei auf dem Hohlstab angebrachte Fingerringe verschoben werden, wobei die Fingerringe auf einer Skala sofort die Grösse des Durchmessers angeben. Es ist klar, dass dieser Apparat eine praktische Bedeutung nicht gewinnen kann und wirklich nichts weiter ist als ein technischer Versuch. Die Drähte werden bei jeder Messung so stark federn, dass die abgelesenen Resultate nur ganz ungenaue Werte ergeben können.



Figur 11. Orth.

Wir ersehen aus der Beschreibung dieser drei In-

strumente, dass es bisher nicht gelungen ist, ein brauchbares Instrument zur Messung der Beckendiameter in verschiedenen Ebenen zugleich zu konstruieren. Die Aufgaben, die ein solches Instrument stellt, sind auch derartig grosse, dass sie auf eine wirklich einfache Weise technisch kaum zu lösen sein dürften. —

Zur Messung lediglich des queren Durchmessers ist nur ein Instrument in den letzten Jahren angegeben worden, nämlich das von Hauch. Es ist ein einfacher Zirkel mit geraden Armen, die rückwärts über das Schloss hinaus verlängert sind. Der eine Arm trägt dort eine Skala, auf welcher der rückwärts in einen Zeiger auslaufende andere Arm die jeweilige Entfernung der beiden Zirkelspitzen voneinander anzeigt. Soweit ist der Apparat nichts als ein einfacher Messzirkel. Die einzige angebrachte Neuerung ist die, dass die Zirkelarme an ihrer Aussenseite je einen Fingerring tragen, in welche die Daumen, den Rücken dem Zirkel zugewendet, gesteckt werden sollen. (Siehe Abbildg.) Mit Hilfe dieses Instrumentes soll es gelingen, die Länge des mit den Daumen nach Sellheims Vorschrift getasteten Querdurchmessers des Beckenausgangs direkt zu messen. — Die Konstruktion dieses Instrumentes trägt den verschieden angewandten Druckstärken keinerlei Rechnung, kann also auf Genauigkeit wohl keinen Anspruch erheben. Dieser eine Fehler dürfte genügen, um dem Instrument die praktische Bedeutung zu rauben. —

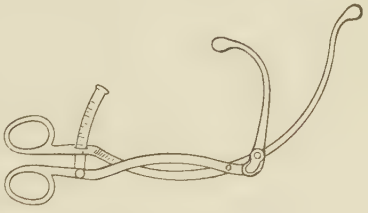
Figur 12. Hauch.

Instrumente für nur gerade Durchmesser.

Zur Messung nur gerader Durchmesser wurde eine ganze Reihe von Instrumenten angegeben, die fast alle auf alte Formen zurückgehen, die dann zum Teil in vor-

trefflicher Weise durch Modifikation zu brauchbaren Instrumenten umgeschaffen worden sind, manchmal aber auch keinerlei Verbesserung zu bieten vermögen.

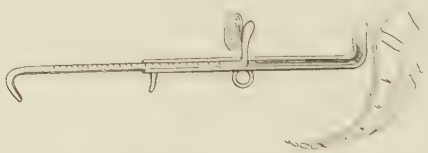
Zu den Instrumenten der letzten Kategorie gehört der 1905 von Solowij angegebene Beckenmesser, der eine fast genaue Nachbildung des scherenartigen Instruments von Stein d. Ä. (siehe Skutsch, S. 54) ist, nur dass Solowij noch ein Gelenk eingefügt hat. Dadurch hat seine Konstruktion gegenüber der von Stein erheblich an Stabilität eingebüsst, ist also praktisch von geringer Bedeutung als das alte, das sich nie hat einbürgern können. Das eingefügte Gelenk nämlich muss ganz besonders präzise gearbeitet sein, da es eine Verbindung zweier ganz kurzer Hebelarme darstellt, und da alle in diesem Gelenk entstehenden Fehler entsprechend der grösseren Länge der zugehörigen langen Hebelarme vervielfacht werden. Ein Nichtschlottern in diesem Gelenk scheint uns technisch aber schwer erreichbar, weil es sich nicht um ein gewöhnliches Dreh-, sondern um ein Schleifgelenk handelt. Ausser diesem aus der Konstruktion sich ergebenden Fehler besitzt das Instrument noch einen zweiten technischen: es federt so stark, dass je nach der bei der Messung angewandten Kraft grössere oder kleinere Werte für die Vera sich ergeben. Es erfüllt also nicht die wichtigste Forderung, die der genauen Messung. Wohl darum hat es in der Praxis keine allgemeine Verwendung gefunden.



Figur 13. Solowij.

Die Mehrzahl der jetzt folgenden Instrumente zur Messung der Conjugata vera geht direkt oder indirekt auf den 1778 von Coutouly angegebenen „appréciateur du

bassin" zurück. Da also das Coutoulysche Prinzip mehrfach wiederkehrt, besprechen wir zunächst seinen Apparat genauer, um so die Beschreibung der andern Instrumente zu vereinfachen. — Der Coutoulysche Appréciateur ähnelt einem Schustermass. Er besteht aus einer geschlitzten Röhre, die an ihrem vorderen Ende einen rechtwinklig abgebogenen löffelförmigen Ansatz zum Anlegen an das Promontorium besitzt, und einem in der Röhre verschieblichem Stab, der einen ähnlichen Ansatz für die Symphyse an gleicher Stelle aufweist. Die Art der An-



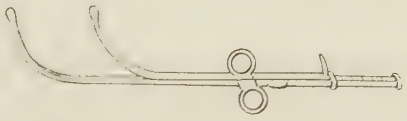
Figur 14. Coutouly.

wendung geht aus der beigegebenen Zeichnung klar hervor, wenn wir erwähnen, dass zuerst der Promontoriumsteil angelegt und die Symphyse durch Zurückziehen des zu ihr gehörenden Teiles gesucht wird. Die genaue Grösse soll an einer auf dem Stab befindlichen Masseinteilung sofort abgelesen werden können.

Der grosse Vorteil, den dieses Instrument bietet, ist die direkte Messung des geburtshilflich wichtigsten Beckendurchmessers, der Conjugata vera. Die Messung selbst ist ungefährlich und lässt sich schmerzlos und schnell, überall und ohne Assistenz ausführen. Wäre sie auch genau, so wären hiermit unsere sämtlichen Forderungen erfüllt. Wegen der primitiven Form des Instrumentes aber gibt es keine genauen Resultate. Das Instrument ist nämlich verschiedenen Fehlerquellen unterworfen, weil es nur schwer gelingt, den Symphysenteil in die zur Messung nötige Lage zu bringen, während das Promontoriumsteil in der ihm vorher erteilten verharren soll. So werden leicht gänzlich verkehrte Strecken als Vera

gemessen, ein Fehler, unter dem auch etliche der folgenden Methoden leiden, ferner ist verschieden grosser Kraftaufwand bei der Messung von Einfluss auf das Resultat. Dadurch erklärt es sich leicht, dass der Coutoulysche Appréciateur sich in der Praxis nicht bewährt hat.

Ein von diesem Contoulyschen Beckenmesser nur wenig abweichendes Instrument gab 1902 Zangen-



Figur 15. Zangenmeister.

meister an. Es weist eigentlich keine Verbesserung auf und besitzt daher dieselben Mängel, wie das vorige. Die Ähnlichkeit beider Instrumente geht aus den Abbildungen klar hervor.

Das genau gleiche Prinzip, nur mit einigen Abweichungen in der Form, vertritt das alte Farabeufsche Instrument, das 1906 von v. Herff neuerdings empfohlen wurde und deshalb hier erwähnt werden soll. Aus

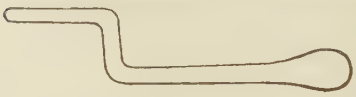
Fig. 16. Farabeuf.

der beigegebenen Abbildung ist ohne weiteres seine Anwendungsweise ersichtlich, wenn hinzugefügt wird, dass in den in der Abbildung mit A bezeichneten Teil ein Finger gelegt werden soll, der ans Promontorium gebracht wird, während der B benannte Teil gegen die Symphyse zurückgezogen werden muss. Die Hauptnachteile des Instrumentes, abgesehen von seiner der Abbildung nach etwas gebrechlichen Form, dürften darin zu suchen sein, dass es unbequem für den Operateur ist, und dass es

bei verschieden starker Kraftanwendung verschiedene Resultate liefert. —

Einen neuen Anstoss, zunächt in anderer Richtung, jedoch bald durch Veränderung auch in das Coutoulysche Prinzip übergehend, gab Ahlfeld mit seinem Beckenmesser für Wöchnerinnen und Nichtgravide zur direkten Messung der Conjugata vera. Sein Apparat besteht aus schmalen, graduierten Keilen, die zwischen Promontorium und hintere Symphysenwand eingeklemmt werden sollen. Bei Wöchnerinnen des ca. 10. Tages kann man häufig, nach gründlicher Entleerung des Darmes, ohne Schwierigkeit durch die Diastase des Recti zum Promontorium gelangen. Das hintere Ende des Keiles soll dort aufgesetzt und mit 2. und 3. Finger fixiert werden, während das schmale Ende hinter die Symphyse hineingedrängt wird. Die Keile werden gewechselt, bis sie den betreffenden Raum gerade ausfüllen. — Dieses Verfahren ist für eine Diagnosenstellung an Schwangeren nicht verwendbar, abgesehen davon, dass es, je nach der Dicke der Bauchdecken verschiedene, also ungenaue Resultate liefert, und hat daher keinen Boden gewonnen.

Erfolgreicher war dagegen die Abänderung dieses Systems zu einer inneren Messung, die von v. Bylicki vorgenommen wurde. v. Bylicki bestimmt die Conjugata vera obstetrica dadurch, dass er zweimal rechtwinklig, also bajonettartig gebogene Hebel von verschiedener, allmählich anwachsender Länge nacheinander innerlich zwischen Symphyse und Promontorium solange einführt, bis ein Hebel gerade noch am Promontorium vorbeistreichen kann. Ist das erreicht, so gibt die Länge des Hebels selbst die Grösse der Conjug. vera in Zentimetern an. Sein Satz besteht aus 17 Hebeln, die um je 5 mm an Länge differieren und von 50 bis 130 mm reichen. Da aus dem



Figur 17. v. Bylicki.

v. Bylickischen Verfahren eine ganze Reihe neuer und gerade der brauchbarsten Methoden hervorgegangen ist, so ist eine eingehendere Kritik gerade hier berechtigt.

Der Hauptvorteil dieser Methode ist der, dass durch die Starrheit des Instrumentes eine grosse Fehlerquelle ausgeschaltet wird: es kann nicht mehr durch grösseren oder geringeren Kraftaufwand des Messenden das Resultat der Messung beeinflusst werden. Dagegen weist sie aber zahlreiche Mängel auf.

Der erste Nachteil liegt ohne weiteres auf der Hand. Das v. Bylickische Instrumentarium bedeutet für den praktischen Arzt eine grosse Belastung, denn es hat ein so grosses Gewicht und ist so umfangreich, dass es nur schwer je mitgeführt werden kann. Aber dazu gesellen sich schwerer wiegende andere Bedenken. So ist zur Messung recht häufiges Wechseln der Hebel und bei jedem neuen Hebel neues Einführen des Instrumentes nötig, was nicht nur die Asepsis erschwert, sondern wobei auch die Gegend der Symphyse durch Druck leicht geschädigt, die hintere Scheidenwand aber bei dem häufigen Vorbeistreichen der Hebelspitzen, besonders bei noch etwas straffer Scheide, geradezu perforiert werden kann. Dazu kommt, dass die etwas rohe und primitive Form des Instrumentes diese beiden letzteren Nachteile noch unterstützt, da die mit den Weichteilen in Berührung kommenden Stellen kantig und relativ scharf sind. Schliesslich arbeitet aber auch diese Methode, wie Gauss gezeigt hat, mit Fehlerquellen, dadurch nämlich, dass erstens die einzelnen Hebel um 0,5 cm an Länge differieren, was einen reichlich grossen Spielraum lässt, und dass ferner selbst unter Führung des Fingers es nicht sicher gelingt, den für die Symphyse bestimmten Punkt wirklich beim Suchen des Promontoriums an dem ihm einmal gegebenen Ort zu belassen und nicht nach oben abrutschen zu lassen. Geschieht das aber, so würde die Ablesung einen zu kleinen Wert ergeben, denn es würde

die Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks als Grösse der Conjugata vera abgelesen, anstatt der Hypothenuse desselben Dreiecks. Diese Methode entspricht also in vielen Punkten unseren Forderungen nicht, sie ist ungenau, gefährlich, nicht sicher aseptisch und weder schmerzlos noch schnell, zwar ohne Assistenz, aber nicht überall zu bewerkstelligen.

Gauss nun begnügte sich nicht mit einer Kritik, sondern versuchte durch einige Änderungen an dem Instrument v. Bylickis es zu einem ungefährlicheren und genaueren Beckenmesser umzuformen.

So ersetzte er den kurzen Schenkel des vorderen rechten Winkels durch einen zur Symphyse offenen Bogen, wodurch der Druck auf die Weichteile vermieden wird, und zugleich das Abrutschen des Instrumentes nach oben, so dass die Sicherheit einer genauen Messung erheblich gesteigert wurde. Um seitliches Abgleiten von einem etwa vorhandenen Symphysensporn zu vermeiden, erhielt der jetzt seitlich breiter gearbeitete Symphysenteil in der Mitte eine flache Längsfurche. Die dem Promontorium zugewandte Spitze wurde mit einer kolbigen Auftreibung versehen, die das Perforieren der hinteren Scheidenwand unmöglich macht. Ausserdem fügte er zwischen je zwei Hebel des v. Bylickischen Systems noch einen ein, um so genauere Werte zu erhalten, wodurch die Zahl der Hebel erheblich vergrössert wurde. Das so entstandene Instrument vermeidet bereits viele Fehler des v. Bylickischen, leidet aber in verstärktem Masse an dem des zu grossen Umfangs.

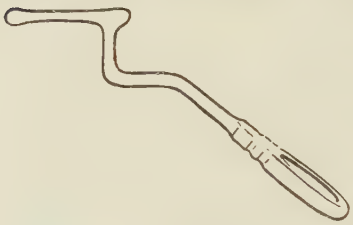
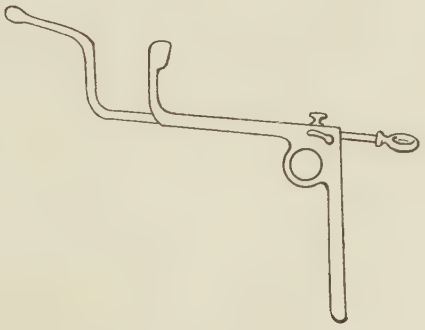


Fig. 18. Gauss I.

Der Versuch, diesen, die allgemeine Brauchbarkeit des Instrumentes ausschliessenden Faktor auszuschalten,

lag jetzt auf der Hand, und es haben sich mehrere Autoren damit beschäftigt, die denn auch, unabhängig voneinander, fast gleichzeitig zu sehr ähnlichen und meist brauchbaren Instrumenten gelangten. Wenn ich hier das Gausssche zuerst näher beschreibe, so geschieht es darum, weil es unmittelbar aus dem eben dargestellten hervorgegangen ist, und weil es sich vielleicht von allen am meisten bewährt hat.

Die angeführten Verbesserungen seiner ersten Modifikation behielt Gauss bei, das ganze Instrument aber wurde in zwei gegeneinander bewegliche Teile zerlegt,



Figur 19. Gauss II.

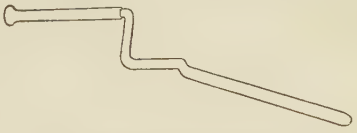
die in einer dem Prinzip des Schustermasses ähnlichen Weise arbeiten. Griff und Symphysenteil des Instrumentes sind aus einem Stücke und tragen eine Führung für den jetzt verschieblichen Promontoriumsteil, der nach rückwärts verlängert einen Ring für den Daumen und auf seiner Führungsstange einen eingeschlagenen Massstab trägt. Der ganze Apparat ähnelt jetzt dem von Coutouly. Die Messung geschieht aber im Gegensatz zu diesem durch Anlegen zuerst des symphyseren Teiles unter Führung der Finger der linken Hand, durch Vorwärtsschieben der Promontoriumspitze wieder unter Leitung der linken Finger und gleichzeitigem Hebeln des

ganzen Instrumentes, bis das Promontorium sicher gefunden. Dann lassen sich beide Teile durch Vierteldrehung einer einflügeligen Schraube sicher gegeneinander fixieren. Durch diese Feststellung ist erstens eine einwandfreie Ablesung garantiert, zweitens aber ähnelt die zweite Gausssche Modifikation nach der Fixation beider Teile gegeneinander wieder sehr dem v. Bylickischen Originalinstrument und kann nun nach v. Bylickis Vorschrift benutzt werden, indem man versucht, das fixierte Instrument am Promontorium noch gerade vorbeizuhebeln. Gelingt das nicht, so ist die gefundene Grösse noch zu gross oder zu klein und muss solange modifiziert werden, bis die von v. Bylicki verlangte Beweglichkeit gerade erreicht ist. Die auf solche Weise gewonnenen Resultate übertreffen naturgemäss die v. Bylickis, dessen einzelne Hebel ja stets um ½ cm an Länge differieren und daher nur Annäherungswerte geben können.

Dies Instrument vereinigt die schon bei der ersten Gaussschen Modifikation angegebenen Vorteile mit dem noch grösserer Genauigkeit, da es noch Zwischenwerte zwischen den einzelnen Hebeln angeben kann und damit, dass einmaliges Einführen des Instrumentes zur Messung genügt, wodurch die Strapazierung der Scheide vermindert, die Asepsis erleichtert, das ganze Verfahren aufs äusserste vereinfacht und beschleunigt wird. Schliesslich aber werden die zahlreichen Hebel überflüssig und durch ein handliches, leicht mitzuführendes Instrument ersetzt, das daher auch überall Anwendung finden kann.

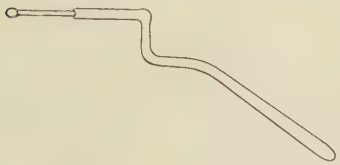
Während die Veröffentlichung dieser zweiten Gaussschen Modifikation sich im Druck befand, erschien, also kurze Zeit früher, eine Arbeit von Faust, die sich mit einem Instrument beschäftigte, das gleichfalls die zahlreichen Hebel der ersten Modifikation und des Original-Bylicki-Instrumentes durch einen einzigen verstellbaren Hebel zu ersetzen sucht. Faust erreichte das dadurch, dass er die Promontoriumspitze kürzte und mit einer

Schraube mit endlosem Gewinde versah, über der eine kapselförmige langgestreckte Mutter als Promontoriumsteil verstellbar war. Diese Veränderung des Beckenhebels birgt zahlreiche Nachteile, so dass man sie kaum als eine Verbesserung gegenüber dem Hebelsatz nach v. Bylicki-Gauss ansehen kann. Der Schraubenteil ist schwer zu reinigen, bei weit vorgeschobener Schraube wird der Apparat unstabil und wackelt, wird also ungenau, zum Schrauben muss er mehrfach aus- und wieder eingeführt werden, schliesslich mag auch das Schrauben mit zur Untersuchung eingefetteten Fingern schwierig sein.



Figur 20. Faust.

Im April 1907 wurde dieser Faustsche Apparat von Hoehne modifiziert, der gleich Gauss in dem Schraubenmechanismus eine Gefahr für die Asepsis erblickt, obgleich er diese theoretische Überlegung durch bakteriologische Untersuchung nicht hat bestätigen können.

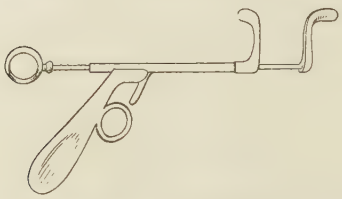


Figur 21. Hoehne.

Er glaubt aber, dass nicht die Schraube als solche, sondern nur ihre versteckte Lage bedenklich ist, die eine exakte Reinigung verhindere. Im allgemeinen aber hält er die Faustsche Lösung für so gut, dass er gerade sie zur Verbesserung aussucht und in seinem Instrument nur den Schraubenmechanismus so verändert, dass die Schraube jetzt einwandfrei zu reinigen sei. Wenn Hoehne auch sagt, sein Apparat lasse sich leicht auch mit schlüpfrigen Fingern verstellen, so bleibt doch der Hauptnachteil erhalten, dass er sein Instrument nach jeder Verstellung neu einführen muss, gewiss eine unnötige Strapazierung der Patientin, der gegenüber die nach Hoehnes

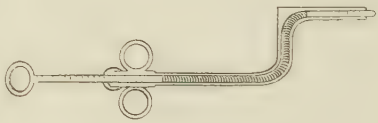
Auffassung grössere Spannung der Scheide durch das Gausssche Instrument gar nicht in Frage kommen dürfte. —

Ebenfalls dem Coutoulyschen Modell ähnelt ein 1906 von Zweifel angegebener Beckenmesser, dessen Form den vorangehenden so ähnelt, dass die Abbildung eine detaillierte Beschreibung überflüssig machen dürfte. — Der Nachteil dieses sonst vielleicht brauchbaren Instrumentes liegt in der Schwierigkeit, seinen runden Symphysenpol sicher während der Messung an der Symphyse zu fixieren, so daß die Resultate keine verlässliche Genauigkeit aufweisen können.



Figur 22. Zweifel II.

Besser ist ein zweites Zweifelsches Instrument, das sich in der Form dem Hebel von v. Bylicki anschliesst. Es ist aus einem Z-förmig gebogenen Rohr gearbeitet, das mit Griff versehen ist und im Innern eine eng gewickelte Spiralfeder aus nicht rostendem Metall enthält, die einen mit Fingerring versehenen Fortsatz besitzt, der am Griffende hervorragt und gegen das Rohr verschieblich ist. Das andere Ende der Feder trägt den Promontoriumsteil des Instrumentes, der sich, entsprechend den am Fingerring ausgeführten Bewegungen, verschiebt. Die Bewegungen sind direkt von einem angebrachten Massstab ablesbar. Das Instrument ist recht handlich, hat aber den einen grossen Nachteil, keine einwandfreien Messungen zuzulassen, da die Spiralfeder komprimierbar ist und so die beiden beweglichen Enden nicht starr miteinander verbindet.



Figur 23. Zweifel III.

Etwa um dieselbe Zeit wurde von Forssner in Stockholm ein Apparat angegeben, der im Prinzip der zweiten Gaussschen Modifikation identisch ist; er unterscheidet sich eigentlich nur in der Führung des beweglichen Teiles vom Gaussschen Modell, und gestattet daher ebenso genaue Messungen. Ein Blick auf die Abbildung zeigt deutlicher als Worte es vermögen die grosse Ähnlichkeit beider Instrumente.

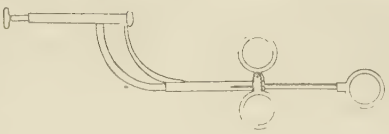
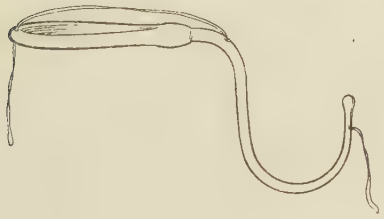


Fig. 24. Forssner.

Zur direkten Veramessung bleibt uns noch ein zweites von Ahlfeld angegebenes Instrument zu erwähnen. Es besteht aus einem mit einem Griff versehenen Haken, der bei der Messung hinter die Symphyse greifen soll. Der Haken ist hohl und führt in seinem Innern eine Fadenschlinge, die vom Griff zum Symphysenteil läuft, wo sie heraustritt. Der Untersucher soll diese Schlinge am Nagel seines untersuchenden Fingers befestigen und zum Promontorium führen, während die andere Hand den Faden gespannt erhält und nach vollendeter Messung am Haken fixiert. Man soll dann nach Herausnahme des Hakens die Entfernung der Fingerspitze (Promontorium) von der Hakenspitze (Symphyse) an einem Masstab abmessen und so die Länge der Vera finden. — Diese Methode ähnelt der digitalen Messung und ist den dabei erwähnten Fehlern, vor allen dem der Ungenauigkeit unterworfen und kann daher keine Empfehlung finden.



Figur 25. Ahlfeld.

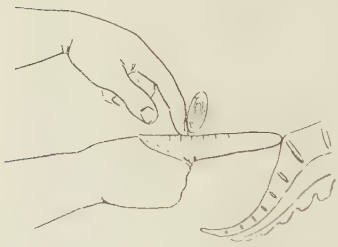
Fassen wir noch einmal die vaginalen Methoden der direkten Veramessung zusammen, so ergibt sich,

dass nur die nach dem Coutoulyschen Prinzip konstruierten, in erster Linie die von Gauss und Forssner angegebenen Instrumente allen Anforderungen entsprechen. —

Eine besondere Gruppe von Instrumenten zur Messung der Conjugata vera vertritt der Apparat von Gigli (1902) insofern, als er nicht wie die bisher beschriebenen zur Messung nur in die Scheide, sondern auch in die Harnröhre eingeführt wird. Dadurch soll die Spannung der Scheide vermieden werden, doch nimmt Gigli dafür den Nachteil, dessentwegen schon zahlreiche Instrumente aufgegeben wurden, in Kauf, nämlich dass die Urethralschleimhaut, die viel empfindlicher ist als die Scheidenschleimhaut, Verletzungen ausgesetzt wird. Sein Instrument besteht im wesentlichen aus zwei sondenartigen Armen. Ein dritter Arm und eine Art Schreibvorrichtung gestatten, die Stellung der Teile zueinander so zu markieren, dass eine genaue Massbestimmung auch am herausgenommenen Instrument möglich sein soll. Der bereits erwähnte Nachteil, welcher der Patientin Schaden zufügen kann, wird auch diesem Instrument zum Verhängnis werden. —

Instrumente für die Diagonalis.

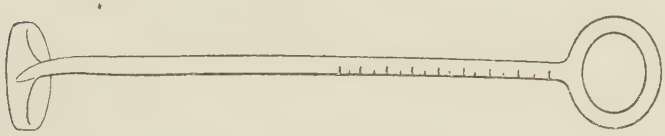
Nach dem oben zur digitalen Messung Gesagten wird es ohne weiteres verständlich sein, dass wir den von Rebaudi 1909 zur Messung der Conjugata diagonalis angegebenen Gummifingerling mit aufgedrucktem Masstab nicht als einen Fortschritt begrüssen können. Im Gegenteil hat er gegenüber der digitalen Messung mit unbewaffnetem Finger noch den Nachteil, dass der Finger-



Figur 26. Rebaudi.

ling dehnbar ist, somit gar nicht richtigen Sitz des Masstabes garantiert und ferner für verschiedene Formen von Fingern nicht passt. Eine Messung mittels dieses Fingerlings muss, unseres Erachtens, auf jeden Fall ungenaue Resultate schon in der Bestimmung der Conjugata diagonalis ergeben.

Ähnlich liegt es mit dem von Hoerder angegebenen Instrumente zur Messung der Conjugata diagonalis. Es ist ein mit Griff versehener Masstab, der an seinem vorderen Ende einen zur Längsachse des Instrumentes quer gestellten Ring trägt, durch den die Kuppe des messenden Fingers gesteckt werden soll. In seiner Idee geht das Instrument auf jene längst verlassenen alten



Figur 27. Hoerder.

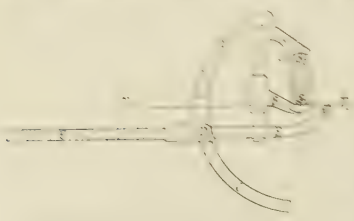
von Stein d. Ält. und Asdrubali zurück, besitzt diesen gegenüber aber den Nachteil, nicht einmal so genau zu sein wie diese, denn es trägt der verschiedenen Grösse der durch den Ring mehr oder weniger weit hindurchgesteckten Fingerkuppen der verschiedenen Untersucher keinerlei Rechnung. So wird ein Untersucher mit schlanker Hand den Ring weit über seinen Finger zurückstreifen können. Er wird daher das Instrument weniger tief einführen und eine unter Umständen sehr erheblich kleinere Diagonalis ausmessen als ein anderer Untersucher mit plumperen Fingern. An dieser Ungenauigkeit scheitert der praktische Wert des Instrumentes.

Instrument für sämtliche geraden Durchmesser.

Ausserordentlich fein durchdacht und recht gut konstruiert ist der von Stef. von Gaszynski 1905 angegebene Apparat zur Messung sämtlicher gerader Durch-

messer. Schon 1904 hatte v. Gaszynski ein Instrument für den gleichen Zweck angegeben, das er jedoch selbst bis zu der 1905 angegebenen Form verbesserte. Er selbst hat also die Mängel des ersten Apparates erkannt und diesen in seiner ursprünglichen Form aufgegeben. Wir können daher wohl darauf verzichten, jene erste Konstruktion hier wiederzugeben. Auch aus seiner Veröffentlichung 1905 soll nur die wertvollere der beiden angegebenen Formen näher beschrieben werden. Im Verlaufe der Beschreibung verweisen wir auf die beigegebene Figur.

A und B sind zwei gegeneinander verschiebliche Klammern, mit denen der Apparat an der Symphyse $S_1 S_2$ ($S_1 S_2$ stellt zugleich die Höhenachse der Symphyse dar) befestigt werden soll, jedoch nicht nach Kiwischs



Figur 28. Gaszynski.

Vorgang im Dicken-, sondern im Höhendurchmesser derselben. Mit der Führung von A und B ist ein kreissektorförmiger Bügel C starr verbunden, auf dem ein Schlitten D verschieblich angebracht ist. Dieser Schlitten seinerseits führt eine am vorderen Ende F etwas aufwärtsgekrümmte Stange E, die in D verschieblich ist. C trägt eine Skala, die nach Graden des Kreises, E eine solche, die nach dem Metermasse eingeteilt ist. Die Konstruktion des ganzen Apparates ist derart, dass im tiefsten Punkte S_1 der Symphyse der Mittelpunkt für den Kreisbogen C liegt, und dass F in die durch S_1 zu $S_1 S_2$ gezogene Senkrechte $T_1 T_2$ fällt, wenn die Stange E parallel zu $T_1 T_2$ eingestellt wird. Dadurch wird erreicht, dass die Skala auf E stets die Entfernung $S_1 F$ angibt, während die Skala auf C den Winkel anzeigt, den die jeweilige Gedachte $S_1 F$ mit $S_1 S_2$ bildet.

Die Anwendung des Apparates ergibt sich danach von selbst. A und B werden an der Symphyse befestigt, während F nacheinander die interessierenden Punkte in ihrer Lage zu S_1 bestimmt, also in erster Linie den am stärksten nach hinten prominierenden Punkt der Symphyse und das Promontorium und eventuell noch sämtliche Schnittpunkte der hinteren Beckenwand mit der durch die Körpermitte gelegten Sagittalebene. Würde man jeden dieser Schnittpunkte bestimmen, so erhielte man ein genaues Bild dieser Schnittlinie, indem man die gefundenen Resultate auf Papier aufzeichnete.

So vortrefflich die diesem Apparat zugrunde liegende Idee auch sein mag, einbürgern konnte er sich nicht. Und zwar aus zwei Gründen. Erstens sind die Bestimmungen der zahlreichen Punkte zeitraubend, und zweitens ist die Befestigungsweise des Instrumentes an der Symphyse in doppelter Hinsicht bedenklich. Die Quetschung der Weichteile beim Fixieren des Apparates ist doch wohl zu gross, und ferner wird die Fixierung nicht sicher genug sein, d. h. der Apparat wird wackeln und infolge davon ungenaue Werte ergeben. —

Boten die bisher aufgezählten Methoden mehr oder weniger die Möglichkeit der Bestimmung von Beckenmassen, ohne uns auf einfachem Wege einen Anhalt über die wirklichen Formen des Beckens zu geben, so finden wir in den nun folgenden Methoden der Röntgenmessung das Umgekehrte. Sie geben häufig ziemlich verlässliche Vorstellungen von den Beckenformen, ohne dass es bisher gelungen wäre, die Beckenmasse auf diesem Wege genau zu vermitteln.

Röntgenmessung.

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen und seit ihrer Anwendung in der Medizin war es einer der

brennendsten Wünsche, mit ihrer Hilfe auch in der Geburtshilfe die Diagnosenstellung zu verbessern. So hatte man in erster Linie gehofft, das Kind im Uterus in seiner Lage und seinen Einzelheiten, ferner die Form des Beckens und seine eventuelle Verengung ohne weiteres erkennen zu können. Und wenn man von den beiden letzten unserer eingangs aufgestellten Forderungen der leichten Transportabilität und der Anwendbarkeit ohne Assistenz absehen will, so könnte man sich auch theoretisch kein idealeres Verfahren zur Beckenmessung denken als das Röntgenverfahren, vorausgesetzt, dass die Forderung der exakten Messung erfüllt wäre, denn dieses Verfahren erspart der Frau alle Unannehmlichkeiten, wahrt am sichersten die Asepsis und ist relativ schnell zu bewerkstelligen. Aber gerade auf diesem Gebiete stellten sich den Röntgentechnikern die grössten Hindernisse in den Weg. Die Dicke der mütterlichen Weichteile während der Schwangerschaft und die Feinheit der fötalen Gewebe bereiten der direkten oder indirekten Sichtbarmachung des Kindes zunächst manche Sshwierigkeiten und die Knochen des Beckens selbst bilden infolge ihrer eigentümlichen Formation und Dicke kein für die geburtshilfliche Röntgendiagnose gut geeignetes Objekt. Ferner machen sich auch hier die dem Röntgenverfahren allgemein anhaftenden Nachteile bemerkbar, allen voran der, dass es auf dem üblichen radiographischen Wege nie möglich ist, direkt ein Bild des Objektes in natürlicher Grösse zu erhalten. Es boten sich also ausser den Schwierigkeiten der Röntgentechnik noch die der Beurteilung des erhaltenen Bildes. Wie man die hierbei unterlaufenden Fehler auszuschalten versuchte, soll in folgendem an Hand der verschiedenen eingeschlagenen Wege dargestellt werden; einzelne allgemeine Punkte mögen vorausgenommen werden.

Die von der Röhre ausgehenden Strahlen bilden

einen Kegel, dessen Spitze in der Antikathode liegt. Um ein Bild von natürlicher Grösse zu erhalten, würden wir paralleler Röntgenstrahlen bedürfen, das wären Strahlen, die von einer unendlich weit entfernten Röhre ausgingen. Je näher wir nun mit der Röntgenröhre dem aufzunehmenden Objekte kommen, unter um so stumpferen Bestrahlungswinkel wird das Objekt gelangen und um so grösser die Verzeichnung sein, je weiter wir dagegen die Röhre vom Objekte entfernen, um so spitzer wird der Bestrahlungswinkel sein, um so mehr nähern sich die Strahlen den Parallelen, um so geringer werden die Verzeichnungen. Es wird also die grössere Entfernung der Röhre bei allen Verfahren die Fehlergrösse reduzieren können. Dieser Entfernung sind einstweilen technische Grenzen gezogen, jedoch auch innerhalb dieser spielt die Entfernung der Röhre vom Objekte eine grosse Rolle. So zeigte Müllerheim durch die Aufnahme des Beckens einer Leiche, dessen Querdurchmesser in Wirklichkeit 13 cm betrug, dass bei einem Röhrenabstande von 50 cm von der Platte, die dem Becken unmittelbar anlag, der Querdurchmesser im Bilde 16 cm gross war, bei 60 cm Abstand 15,5 cm, bei 70 cm Abstand 15 cm. Andererseits spielt die Entfernung des Objekts von der Platte gleichfalls eine Rolle; je weiter es von der Platte entfernt ist, um so grösser, je näher der Platte, um so kleiner ist die Verzerrung. Bei der Aufnahme einer mit dem Rücken auf der Platte liegenden Frau wird also das Kreuzbein relativ wenig, die Symphyse dagegen ziemlich stark verzeichnet sein. — Diese Überlegungen bedürfen der Berücksichtigung bei den folgenden Ausführungen.

Das älteste Röntgenverfahren, die Beckendurchmesser zu bestimmen, dürfte wohl das Vergleichsverfahren sein, das hauptsächlich von Varnier ausgebildet ist. Varnier ging folgendermassen vor. Er röntgenographierte eine in Rückenlage auf der Platte ruhende

Frau derart, dass die Antikathode senkrecht stand über dem Schnittpunkt der Verbindungslinie beider Spinae iliacae anteriores mit der Mittellinie des Körpers. Unter gleichen Bedingungen nahm er eine Reihe in entsprechende Lage gebrachter skelettierter normaler und pathologischer Becken auf und aus dem Vergleich dieser Röntgenogramme mit dem des zu untersuchenden Beckens schloss er auf die Form des letzteren. Er kommt bei seinen Untersuchungen zu dem Schluss, dass man auf diese Weise auf 2—3 mm genau bestimmen könne:

1. den Abstand der Spinae iliacae posteriores superiores,

2. die Grösse des Kreuzbeins,

3. die „Entfernung" de la crête épineuse lombosacrée (Verbindungslinie der Processi spinosi?) von den Spinae iliacae posteriores superiores,

4. die Entfernung von der Mitte des Promontoriums zur articulatio sacro-iliaca,

5. den Querdurchmesser des oberen Beckeneingangs, indem man 2 cm von der auf dem Röntgenogramm gefundenen Grösse abzieht.

Die Unsicherheit dieses Verfahrens liegt auf der Hand. Man wird durch Vergleich keine exakten Grössen finden können, da es sich selbst bei sorgfältigster Technik nicht vermeiden lässt, dass das zu untersuchende Becken unter anderem Winkel zur Platte aufgenommen wird, als die skelettierten. Im übrigen sind alle Becken zu wenig kongruent gebaut, als dass man von einem auf ein anderes durch den Vergleich von Projektionen bindende Schlüsse ziehen könnte. Es soll jedoch nicht in Abrede gestellt werden, dass es bei grosser Erfahrung dem einzelnen möglich sein wird, sich durch Vergleich eine Vorstellung von der Beckenform der Patientin zu verschaffen, für eine allgemeine Verwendung aber erscheint das Verfahren sehr wenig geeignet.

Levy und Thumim wollen aus der Grösse des

Bildes die gesuchte Grösse durch trigonometrische Rechnung finden. Sie lagern die Frau gerade wie Varnier, bringen aber die Antikathode senkrecht über den oberen Rand der Symphyse und in 50 cm Entfernung von der Platte. Ferner versuchen sie mit einem speziell hierzu konstruierten Apparat den Winkel zu bestimmen, den die Conjugata vera mit der Platte bildet, und schätzen den Abstand des Promontoriums von der Platte auf 7 cm. Darauf wenden sie die Formel an:

$$\text{Conjugata vera} = X = a \frac{50 - \varepsilon}{50 \cdot \cos \varphi}$$

wobei a der auf dem Radiogramm gewonnene Abstand der Symphyse vom Promontorium und φ der Winkel ist, den die Conjugata vera gegen die Platte bildet, während ε die Entfernung des Promontoriums und 50, wie bereits erwähnt, die Entfernung der Röhre von der Platte angibt.

Dass auch dieses Verfahren keine genauen Resultate ergeben kann, ist leicht einzusehen. Es werden zwei nur annähernd richtig bestimmte Grössen in Rechnung gesetzt: der Winkel, der nicht genau gemessen werden kann, und die Distanz des Promontoriums von der Platte. Im übrigen verzichten die Autoren hier auf den Hauptvorteil des röntgenologischen Verfahrens, der Patientin die körperliche Messung zu ersparen. Schliesslich ist ihr Verfahren nichts weniger als einfach, da sie zur Bestimmung von cos φ und ε noch eines besonders hierzu konstruierten Apparates bedürfen.

Diese Nachteile werden von den geometrischen Verfahren vermieden, deren verschiedene ausgearbeitet sind.

So ging Bouchacourt davon aus, dass in gleicher Ebene gelegene Punkte gleiche Verzeichnungen aufweisen. Die Beckeneingangsebene, die er radiographisch finden wollte, versuchte er auf die Körperoberfläche zu projizieren, indem er mit einem Dermatographen auf der Haut parallel dem oberen Rande des horizontalen Scham-

beinastes eine Linie zog, die von der Grenze des oberen und unteren Drittels des Schambeins ausgeht. Auf dieser Linie umgab er das Becken der Frau mit einem Gürtel, der in bestimmten Abständen mit Metallmarken versehen war. Das Projektionszentrum markierte er durch einen unter der Röhre angebrachten Bleifaden. War das Radiogramm entwickelt, so brachte man es in die bei der Aufnahme gehabte Lage zurück. Dem Gürtel hat man seine Form von der Aufnahme her erhalten und zeichnet ihn auf das Radiogramm ab. Man erhält so nebeneinander das gezeichnete und das durch die Metallmarken markierte radiographische Bild der Gürtelkurven. Zum Finden der wahren Kurve des Beckeneingangs müsste das Radiogramm derselben in einer Weise verändert werden, die dem Unterschied der beiden Gürtelkurven entspricht. Das hierzu nötige Verfahren ist aber derartig kompliziert, dass Bouchacourt selbst es als den schwachen Punkt seines Verfahrens bezeichnet. Dadurch erscheint diese Methode für die praktische Anwendung ungeeignet, so richtig das derselben zugrunde liegende Prinzip vielleicht auch ist.

Die Grundlage für das Verfahren von Carlos Santos bildet die Messung des Neigungswinkels der Beckeneingangsebene. Man muss diesen Winkel kennen und die Höhe des Schambeins über der Platte. Zur Aufnahme wird die Antikathode 50 cm über der Platte senkrecht über der Mitte des Schambeins angebracht. Die gesuchten Grössen findet man dann aus dem Radiogramme mit Hilfe eines zu diesem Zwecke vom Autor angegebenen Apparates. Dieser Apparat besteht aus einem Brette und aus einer senkrecht zu diesem verlaufenden Führung, auf der zwei verschiebbare, gleich lange Arme tragende Schlitten angebracht sind. Der Endpunkt des oberen Armes wird in 50 cm über dem Brett fixiert (Abstand der Antikathode von der Platte), der des unteren in der vorher gemessenen Höhe des Schambeins über der Platte. Auf das Brett

kommt das Radiogramm zu liegen, mit seiner Mitte senkrecht unter die Endpunkte der Arme. Von diesen Endpunkten aus werden Fäden zur Basis des Apparates gespannt, von dem oberen aus zu den Konturen des Radiogrammes, von dem unteren solche, die das Brett in einem dem vorher gemessenen Neigungswinkel der Beckeneingangsebene gleichen Winkel treffen. Aus den Schnittpunkten beider Fädensorten lassen sich die gesuchten Grössen abmessen.

Das Verfahren ist zu kompliziert, und vielleicht auch dadurch zu wenig genau, um sich Eingang in die Praxis verschaffen zu können.

Einen grossen Fortschritt bedeutet das Verfahren von Morin. Nicht deswegen, weil es selbst gute Resultate liefert, sondern hauptsächlich, weil es einen Weg zeigt, der dem des erfolgreichsten Autors auf diesem Gebiete Fabre, sehr ähnlich ist.

Morin legt gleichfalls die Patientin auf den Rücken und bringt je eine hintere und eine vordere Metallmarke derart an, dass beide die Form 10 cm langer Lineale haben. Das hintere Lineal wird mit einem um den Leib laufenden Gummiband an der Patientin befestigt, das vordere wird auf den oberen Rand der Symphyse gelegt.

Auf dem Radiogramm zieht man durch die Schatten beider Marken Querlinien. Auf der hinteren, deren zugehörige Marke in nahezu natürlicher Grösse abgebildet ist, weil sie der Platte anlag, trägt man Zentimeterteilstrecken ab, auf der vorderen ebenso Strecken, die $^1/_{10}$ des abgebildeten vorderen Lineals betragen; verbindet man die entsprechenden Teilpunkte beider Linien, so kann man mit Hilfe dieser Linien die wahren Grössen des Querdurchmessers des Beckens ziemlich genau bestimmen.

Um die geraden Durchmesser zu bestimmen, gibt Morin folgendes Verfahren an. Er markiert den Brennpunkt der Röhre durch einen Nagel, der 50 cm über der

Mitte des Radiogrammes angebracht ist; an diesem Nagel befestigt er Fäden, die er zu den Bildpunkten der Endpunkte des gesuchten Durchmessers leitet. So stellen diese Fäden die Strahlen dar, welche die Bildpunkte lieferten. Wenn die Höhe jener Endpunkte über der Platte bekannt wäre, so könnte man von den Fäden die wahre Grösse des gesuchten Durchmessers mit dem Meterstabe ablesen. Diese Höhen sind aber unbekannt und müssen geschätzt werden. Die geraden Durchmesser sind also durch dieses Verfahren nicht einmal annähernd bestimmt.

Dem eben beschriebenen Verfahren schliesst sich das von Fabre eng an. Es ist gewissermassen ein Ausbau derselben Methode. Auch Fabre benutzt äusserlich am Becken angebrachte gerade Stäbe, um aus ihrer Verzeichnung die der gesuchten Grössen bestimmen zu können. Aber seine Methode unterscheidet sich von der Morins in drei wesentlichen Punkten. Erstens benutzt Fabre nicht nur vordere und hintere, sondern auch seitliche Stäbe, so dass alle vier Stäbe zusammen ein Rechteck bilden, zweitens fügt er dem einen hinteren Stabe Morins einen zweiten hinzu, gebraucht im ganzen also zwei Rechtecke, und drittens lagert er die Patientin nicht auf den Rücken, sondern auf den Bauch: die Begründung dieser drei Änderungen ist folgende:

Das Hinzufügen von seitlichen Stäben war nötig, um die Rekonstruktion der radiographisch gefundenen Kurve zur wahren Beckenkurve zu vereinfachen. Die Stäbe des Rechtecks sind mit Metallzähnen versehen, deren Spitzen stets genau 1 cm Abstand voneinander haben. Die einander gegenüberliegenden Stäbe sind so ausgerichtet, dass sich ihre Zähne mathematisch genau gegenüberstehen. Die gefundene Kurve auf dem Röntgenogramm ist dann von einem gezahnten Trapeze umgeben, dessen sich korrespondierende, gegenüberstehende Zähne durch feine Linien miteinander verbunden werden. Diese Ver-

bindungslinien ergeben ein Netz sich kreuzender Geraden, das in seinen Maschen die gefundene Kurve birgt und so die Grundlage für die Rekonstruktion der wahren Kurve bildet. Da die Zähne des Rahmens stets einen Abstand von 1 cm haben und ganz entsprechend dem eben beschriebenen Bilde die wahre Kurven in einem in Gedanken gezogenen Netze ihre Verbindungslinien enthalten, so braucht man nur die Schnittpunkte der gefundenen Kurve mit den gezogenen Geraden auf ein System sich rechtwinklig schneidender, in Abstand von je 1 cm gezogener Geraden systematisch und genau zu übertragen, um die gesuchte Kurve zu rekonstruieren. Zum Einzeichnen der wahren Kurven benutzt Fabre das käufliche Millimeterpapier.

Die zweite Veränderung, die Fabre einführte, ist die Verwendung zweier solcher Rechtecke, von denen er versucht, das eine in der Ebene der Conjugata vera, das andere in der Ebene des Querdurchmessers anzulegen, da diese beiden Durchmesser nicht in einer Ebene liegen, und da die mit Hilfe der Rechtecke vorgenommene Rekonstruktion nur für solche Punkte richtige Verhältnisse ergibt, die mit ihnen in der gleichen Ebene liegen. Äusserlich kann man nun diese Ebenen am Becken der lebenden Frau nicht erkennen, doch soll man sie durch eine von Fabre und seinen Schülern erprobte besondere innere Austastung annähernd genau bestimmen können. Dass dies nur annähernd und nicht mathematisch genau möglich ist, bildet den schwachen Punkt des ganzen Verfahrens, obgleich die so gefundenen Werte, wie Bouchacourt neuerdings angibt, die der gewöhnlichen Messmethoden an Genauigkeit übertreffen sollen. Die gefundenen Ergebnisse mögen im allgemeinen dem wahren Werte noch so nahe kommen, im einzelnen Falle, wo auf die Untersuchung hin die Indikation gestellt werden soll, wird man die Unzuverlässigkeit der Schätzung stets schwer empfinden.

Besonderen Wert legt Fabre auf die von ihm eingeführte Bauchlage. Er meint, dass die Rückenlage nur geeignet sei zur Darstellung des Kreuzbeines, der Wirbelsäule, der Spinae iliacae posteriores etc., dagegen völlig ungeeignet für die Darstellung der Durchmesser, weil die Durchmesser viel zu weit von der Platte entfernt seien. In Bauchlage dagegen geben die starken rückwärts gelegenen Knochenpartien nicht mehr so tiefe und störende Schatten; dagegen kommt die Symphyse besser heraus, und befinden sich die gesuchten Durchmesser näher der Platte. Das geht auch aus der beigegebenen Zeichnung der Aufnahmeanordnung klar hervor.

Figur 29. Fabre.

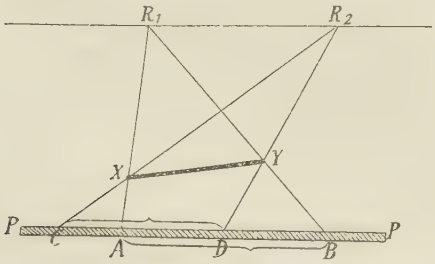
E E' Achse des Beckeneingangs A B Normalstrahl. A D Strahl durch das Promontorium P. S S Platte. R R' und R R'' Schnitte durch die Rechtecke. RB Abstand des Normalstrahls von der vorderen Stange.

Zur Aufnahme wird also die Patientin mit dem Bauch nach unten auf die Platte gelagert, der beiden Rechtecken gemeinsame vordere Stab kommt unter die Mitte der Symphyse zu liegen, die Rechtecke in die ihnen bei der Austastung bestimmte Lage. Die Antikathode befindet sich 50 cm höher als die Platte und der Normalstrahl fällt 20 cm unterhalb der Symphyse senkrecht auf die Plattenebene.

Das Verfahren von Fabre gibt wie das Morins recht genaue Werte des Querdurchmessers, fügt dem aber noch ziemlich genaue Werte der Conjugata vera hinzu; es scheint demnach bereits auf einer brauchbaren Höhe angelangt zu sein, wenn es auch noch in einigen Punkten verbesserungsfähig und -bedürftig ist. —

Das stereoskopische Verfahren ist in seinen Grundzügen so allgemein bekannt, dass eine genaue Beschreibung überflüssig erscheint. Es ist dasselbe Verfahren, das angewandt wird, um die Grösse und Lage von Fremd-

körpern im Innern des Organismus zu bestimmen, und beruht bekanntlich auf der zweifachen Aufnahme desselben Objekts in unveränderter Stellung unter Verschiebung der Röhre. Man erhält auf diese Weise (siehe Figur) zwei Bilder A B und C D der gesuchten Grösse



Figur 30. Stereoskopisches Verfahren.

X Y. Nach Entwicklung der Aufnahme kann man A, B, C und D direkt auf dem Röntgenogramm feststellen. Bringt man das Röntgenogramm in genau dieselbe Lage, die während der Aufnahme die Platte einnahm, und hat man sich die Punkte R_1 und R_2 markiert, in denen sich der Brennpunkt der Röhre bei den beiden Aufnahmen befunden hatte, so kann man mit Hilfe von gespannten Fäden die beiden Dreiecke R_1AB und R_2CD konstruieren. In den Schnittpunkten von R_1A mit R_2C und von R_1B mit R_2D finden wir auf diese Weise die Lage der Punkte X und Y während der Aufnahme. Durch Messung des Abstandes beider Schnittpunkte findet man direkt die gesuchte Grösse. —

Um die Verzeichnung des Beckeneingangs, die aus der divergenten Richtung der Röntgenstrahlen und der Neigung des Beckeneingangs resultiert, zu vermeiden, hat Varnier Versuche mit Fernaufnahmen gemacht. Der Gedanke hierzu liegt ja sehr nahe, doch ist es bisher nicht gelungen, aus einer Entfernung brauchbare Bilder zu erhalten, die genügte, um einige Fehlerquellen

auszuschalten oder wirklich erheblich zu verringern. Dies Verfahren wird erst dann gebrauchsreif werden, wenn die Technik genügend lichtstarke Einrichtungen geliefert hat.

Ebenfalls im Schosse der Zukunft ruht noch die Möglichkeit, die Durchmesser direkt nach dem orthodiagraphischen Verfahren zu bestimmen. Sollte das gelingen, so dürfte die klinische Beckenmessung damit den grössten Schritt vorwärts getan haben, den sie überhaupt in absehbarer Zeit tun kann.

Lassen wir endlich noch einmal alle neueren Methoden der Beckenmessung an uns vorüberziehen, so gelangen wir zu dem Schluss, dass die instrumentelle Messung in der direkten Messung der Conjugata vera nach Coutoulyschem Prinzip ihren Höhepunkt erreicht habe und technisch kaum weiter vervollkommnet werden könne. Dagegen hat offenbar die Röntgenmessung noch nicht die auf sie gesetzten berechtigten Hoffnungen in vollem Masse erfüllt, und wir dürfen vielleicht hoffen, dass auf diesem Wege mit der fortschreitenden Technik in absehbarer Zeit das Problem der Beckenmessung, wenigstens für klinischen Betrieb, gelöst werden dürfte.

Literatur.

Albers-Schönberg: Die Röntgentechnik. Hamburg 1905.

Derselbe: Über den Nachweis des Kindes in der Gebärmutter. Zentralbl. f. Gynäk. 1906, H. 49.

Albert: Vortrag auf dem Kongress d. deutsch. Ges. f. Gynäkologie. Ref. Zentralbl. f. Gynäk. 1899.

Ahlfeld: Lehrbuch der Geburtshilfe. 3. Auflage, 1903.

Derselbe: Eine neue Methode der Beckenmessung. Vortrag auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, Kassel 1903.

Derselbe: Neuere Bestrebungen auf dem Gebiete der exakteren Beckenmessung. Volkmanns Sammlung klinischer Vorträge N. F. 443.

Bayer: Eine neue Methode der Beckenmessung. Beiträge zur Geb. und Gynäk. Bd. II, p. 148.

Bouchacourt: De l'exploration des organes internes à l'aide de la lumière éclairante et non éclairante. Endoscopie par les rayons de Röntgen (1898).

Derselbe: Procèdes rationnels de radio-pelvimétrie du détroit supérieur.

Derselbe: Über Beckenmessung mittelst Röntgenstrahlen eines schräg verengten Beckens. (Soc. d'obstétr. de Paris 20. Juni 07) Ref. Zentralbl. f. Gynäk. 1908.

Derselbe: Radiopelvimétrie. Bull. de la Soc. de Rad. de Paris 1. Juli 1909.

Bouchard: Traite de radiologie médicale.

Bumm: Grundriss zum Studium der Geburtshilfe. Wiesbaden 1903.

von Bylicki: Über eine Methode der geraden Beckenmessung etc. Monatsschrift für Geb. und Gynäk. Augustheft und Ergänzungsheft 1904 und Bd. XX, 1905.

Derselbe: Zur Vereinfachung mit Messmethoden der Conj. obstetr. Zentralbl. für Gynäk. Nr. 37, 1906.

Derselbe: Bemerkungen zu Zweifels neuem Instrument. Zentralbl. f. Gynäk. Bd. 25, 1907.

Carlos Santos: Compte rendu du Congrès d'électrologie. décembre 1900.

Donnezan: De la mensuration des diamètres du détroit supérieur par la radiographie. Diss. Lyon 1906, Ref. Zentralbl. f. Gynäk. Heft 42, p. 1400.

Ehrenfest, Hugo: The present status of pelvimetry. The American Journal of obstetr. and diseases of Woman and children. April 1906, p. 465.

Fabre: De la radiographie métrique (Lyon médical. 1899).

Derselbe: De l'allongement du diametre transverse du détroit supérieur dans la position à la Walker, constaté sur le vivant par la radiographie (Province médicale, 1899).

Derselbe: De l'emploi de la position sur le ventre en radiographie obstétricale (Prov. méd. 1900).

Derselbe: A propos de radiographie métrique (Province médicale 1900).

Derselbe: De la position à donner au sujet pour obténir une bonne épreuve radiographique de la partie antérieure du sacrum (Prov. méd. 1901).

Faust: Eine Vereinfachung der von Bylickischen Beckenmessungsmethode. Zentralbl. f. Gynäk. Bd. 22, 1906.

Fochier et Fabre: D'un dispositif permettant de faire des mensurations précises sur les épreuves radiographiques (Bulletin de la Soc. de chirurgie de Lyon, 1899).

Dieselben: Des rapports entre l'objet radiographie et l'image radiographique (Bulletin de la Soc. de chirurgie de Lyon, 1899).

Fochier et Fabre: De la radiographie métrique appliquée à la mensuration des diamètres du détroit supérieur (XIIIe Congrès international de médecine, Paris, 1900).

Forssel: Beiträge z. Röntgenanatomie des Beckens. Ref. Albers-Schönberg, Fortschr. Bd. XIII, 1908.

Fritsch: Lehrbuch der Geburtshilfe.

Gauss: Zur instrument. direkten Messung der Conj. obst. Zentralbl. f. Gebh. und Gynäk. 1905.

Derselbe: Eine einfache und verbesserte Beckenmessung. Zentralbl. f. Gynäk., 27, 1906.

Derselbe: Eine einfache Beckenmessung. M. Med. Wochenschrift Nr. 27, 1906,

v. Gaszynski: Eine neue Theorie über Beckenmessung und Beschreibung eines neuen Pelvimeters. Zentralbl. f. Gynäk. 1904.

Derselbe: Zur Mechanik der Geb. Zentralbl. f. Geb. und Gynäk. 1905.

Gigli: Versuche über die direkte instr. Beckenmessung an der Lebenden. Bull. d. la Soc. Toscana di obst. e gin. 1903, Ref. Zentralbl. f. Gynäk.

Gronarz: Ein Beitrag zur Lehre von der Beckenmessung. Gynäk. Rundschau, Jahrgang IV, Nr. 19, 1910.

Hadra: Die Untersuchung des kleinen Beckens an der Lebenden zu gebh. Zwecken. Inaug.-Diss. Leipzig 1906.

von Herff: Farabeufs Beckenmesser. Zentrabl. f. Gyn. 1906.

Hauch: Einige Bemerkungen für die Abstände im Beckenausgang. Zentralbl. f. Gynäk., Bd. 34, 1909.

Hörder: Instr. zur Messung der Conjug. diag. Zentralbl. f. Gynäk. 1909.

Höhne: Zur Vereinfachung der von Bylickischen instrum. Beckenmessung. M. M. W. Nr. 18, 1907.

Jarricot: Remarques et expériences sur une méthode radiographique de mensuration des diamètres du détroit supérieur (Trav. du lab. de la clin. obst. Lyon) Bull. de la Soc. d. Anthrop. de Lyon, 1906.

Derselbe: Méthode et appareils pour obténir des figurations rationelles du détroit supérieur 1906.

Jastrebow: Zur Frage über die klinische Untersuchung d. weibl. Beckens. Zentralbl. f. Gynäk. Bd. 4, 1906.

Krönig: Die Therapie b. eng. Becken. Leipzig 1901.

Derselbe: Berechnung der Grösse der Conj. vera aus der Conj. diag. Zentralbl. für Gynäkologie, Bd. 16, 1904.

Lallich: Die moderne Geburtshilfe. Gynäk. Rundschau, Bd. 14, 1910.

Lauderer: Über Beckenmessung. Zentralbl. f. Geb. und Gynäk., Bd. XXIII, 1892.

Levy-Dorn: Identifikation von Punkten im Röntgenbild (Albers-Schönberg, Beiträge, 15, 1910).

Levy-Thumim: D. M. W. 1897, p. 507.

Leopold-Linewitz: Zur Vereinfachung der Bylickischen instrument. Beckenmessung. M. M. W. 1907, Heft 18.

Löhlein: Über manuelle Beckenschätzung. 68. Vers. deutscher Naturforscher und Ärzte. Ref. Zentralbl. f. Gynäk. Nr. 41, 1896.

Morin: Détermination du plan du détroit supérieur. (Arch. élect. médic. mars 1901).

Ménard: Le bassin en radiographie (Thèse, Paris 1908.

Morin: Simplification de l'outillage pour la mensuration du bassin. Gazette médicale de Nantes, 20. octobre 1900 et 19. janvier 1901.

Derselbe: Rapport sur la mensuration radiographique du bassin. Congrès de Nantes, octobre 1901.

Müllerheim: Verwertung der Röntgenstrahlen in der Gebh. Deutsche Med. Woche 1898.

Neumann und Ehrenfest: Eine neue Methode der inneren Beckenmessung a. d. lebenden Frau. Monatsschrift f. Geb. und Gynäk. 1898, Nr. XI.

Olshausen: Zeitschr. f. Geb. und Gynäk., Bd. 51.

Orth: Ein techn. Versuch zur inneren Beckenmessung. Zentralbl. f. Gynäk. Nr. 39, 1909.

Polano: Die direkte und indirekte Messung der Conj. vera Zeitschr. f. Geb. und Gynäk. Nr. 64, 1909.

Pinard-Varnier: Beckenphotographie und Beckenmessung mit Röntgenstrahlen. Monatsschr. f. Geb. und Gynäk. 1897.

Rebaudi: Über die Messung der Conj. diag. in der prakt. Geburtshilfe. Zentralbl. f. Gynäk. Nr. 34, 1909.

Romain: Rapport du plan du détroit supérieur avec les saillies osseuses de la région sacro-lombaire, 1900.

Runge: Die Verwendung der Röntgenstrahlen in der Geb. und Gynäk. Prakt. Ergebn. aus Geb. und Gynäk. II. Jahrgang, I. Abteilung 1910.

Sellheim: Zur Bestimmung des geraden Durchmessers der Beckenmessung. Zentralbl. f. Gynäk., Bd. 16.

Derselbe: Zur Lehre vom engen Becken. Beiträge z. Geb. und Gynäk., Bd. 9, Nr. 2, 1905.

Derselbe: Fehlerquellen bei der digitalen Messung der Conj. diag. Beiträge zur Geb. und Gynäk., Bd. XV, 1909.

Solowij: Ein neuer Beckenmesser. Zentralbl. für Gynäk. Bd. 24, 1905.

Schauta: Beckenmessung, Müllers Handbuch der Gebh. II, 1889.

Skutsch: Die Beckenmessung an der lebenden Frau. Jena 1887.

Derselbe: Die praktische Verwertung der Beckenmessung. D. M. W. 1890, Nr. 13. 1891, Nr. 21.

Derselbe: Die Beckenmessung in der deutschen Klinik am Eingange des XX. Jahrhunderts, Berlin 1904.

Steinbrecher: Die Schätzung der Transvera des Beckeneingangs nach Löhlein. Arch. f. Gynäk. Bd. 81, 1907.

Stratz: Geburtshilfe und Gynäkologie in den Niederlanden. Sammelref. f. 1909 Zeitschrift für Geb. und Gynäk., Bd. 64, 1910.

Thévenont: Du mécanisme de l'engagement dans les bassins asymétriques, 1899 (du diagnostic de l'asymétrie par la radiographie).

Uhl: Beitrag zur Beckenmessung von Skutsch. Diss. Jena 1896.

Varnier: Pelvimétrie par comparaison, Congrès de Moscou (Annal. de Gynäk. et obst. t. XLVIII, p. 36, août. 1897).

Derselbe: Radiopelvimétrie à longue portée (Annales de gynécologie et d'obstétrique, 1900).

Williams: Pelvimetry for the general practic. Med. News. Philad. 1891.

Zangenmeister: Zur Beurteilung enger Becken. Zentralbl. f. Gynäk. Nr. 51, 1902.

Ziegenspeck: Vortrg. Münchn. Gyn. Ges. 14. I. 1909.

Derselbe: Vortrag auf der 80. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, Köln 1908.

Zweifel: Lehrb. d. Gebh. V. Aufl. 1903.

Derselbe: Die unmittelbare Messung der Conjug. obstr. Zentralbl. f. Gynäk., Band 27, 1906.

Derselbe: Ein neues Instrument zur Messung der Conjug. vera. Zentralbl. f. Gynäk. Nr. 18, 1907.

Zum Schlusse möchte ich nicht verfehlen, meinem verehrten Lehrer Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. Kroenig für die Überweisung der Arbeit und Herrn Privatdozenten Dr. Gauss für die gütige Unterstützung, die er mir jederzeit in liebenswürdigster Weise hat zuteil werden lassen, meinen besten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich bin 1883 in Hamburg geboren. Dort besuchte ich die Schule bis Ostern 1903. Dann begann ich das medizinische Studium und bestand Ostern 1908 das Physikum, nachdem ich einige Semester die Medizin mit der Philosophie vertauscht hatte. Ostern 1910 bestand ich das Staatsexamen in Freiburg, wo ich auch im selben Jahre promovierte.